

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-17546

(P2003-17546A)

(43) 公開日 平成15年1月17日 (2003.1.17)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テ-マ-ト* (参考)

H 0 1 L 21/68

H 0 1 L 21/68

G 3 J 1 0 2

B 6 5 G 49/00

B 6 5 G 49/00

A 5 F 0 3 1

// F 1 6 C 32/06

F 1 6 C 32/06

A

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2001-197622(P2001-197622)

(71) 出願人 000004204

日本精工株式会社

東京都品川区大崎1丁目6番3号

(22) 出願日 平成13年6月29日 (2001.6.29)

(72) 発明者 中村 剛

神奈川県藤沢市桐原町12番地 日本精工株式会社内

(72) 発明者 佐治 伸仁

神奈川県藤沢市桐原町12番地 日本精工株式会社内

(74) 代理人 100107272

弁理士 田村 敬二郎 (外1名)

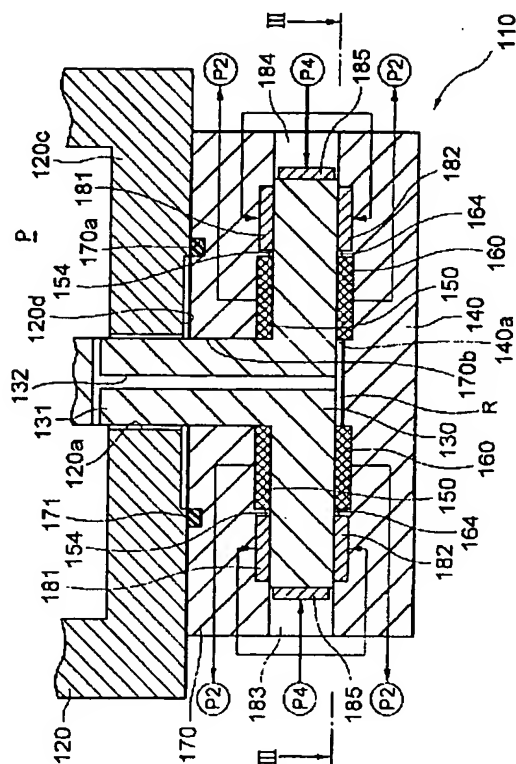
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 位置決め装置

(57) 【要約】

【課題】 移動ブロックの変形を抑え、精度の良い位置決めを達成し、すなわち軽量化と高精度位置決めとを両立できる位置決め装置を提供する。

【解決手段】 位置決め装置110は、減圧下に曝されるプロセス室内に連通する開口120aを有する第1の案内面を備えた第1の筐体120と、第1の案内面に対して所定の隙間を介して対向した状態で、少なくとも一方向に移動可能に設けられた移動ブロック130と、開口120aを囲むようにして、第1の筐体120と移動ブロック130との間に設けられ、プロセス室内と、プロセス室内よりも高圧のプロセス室P外との間をシールする差動排気シール150とを備えており、移動ブロック130を挟んでプロセス室Pと反対側に、プロセス室P外より低圧の減圧室Rを設けたので、移動ブロック130を挟んで、プロセス室Pの開口120a内の気圧と、減圧室R内の気圧とを釣り合わせることで、移動ブロック130の肉厚を薄くしてもその変形を効果的に抑えることができ、それにより軽量でありながら高精度な位置決めを達成する位置決め装置を提供できる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 減圧下に曝されるプロセス室内に連通する第 1 の開口を有する第 1 の案内面を備えた第 1 の筐体と、

前記第 1 の案内面に対して所定の隙間を介して対向した状態で、少なくとも一方向に移動可能に設けられた移動ブロックと、

前記第 1 の開口を囲むようにして、前記第 1 の筐体と前記移動ブロックとの間に設けられ、前記プロセス室内と、前記プロセス室内よりも高圧のプロセス室外との間をシールする第 1 の差動排気シールとを備えた位置決め装置において、
前記移動ブロックを挟んで前記プロセス室と反対側に、前記プロセス室外より低圧の減圧室を設けたことを特徴とする位置決め装置。

【請求項 2】 前記減圧室は、前記プロセス室に対応した第 2 の開口を有する第 2 の筐体内に形成され、前記第 2 の開口には、前記移動ブロックとの間に、所定の隙間を介して対向した状態で案内する第 2 の案内面と、前記第 2 の案内面と前記移動ブロックとの対向面に設けられ、前記減圧室内と、前記減圧室内よりも高圧の減圧室外との間をシールする第 2 の差動排気シールとが設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の位置決め装置。

【請求項 3】 前記プロセス室と前記減圧室とは互いに連通されており、前記第 1 の開口と前記第 2 の開口とは、同じ形状を有し、且つ対向する位置に配置されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の位置決め装置。

【請求項 4】 前記プロセス室と前記減圧室とは互いに非連通状態に維持されており、前記減圧室を減圧するためのポンプが設けられていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の位置決め装置。

【請求項 5】 前記移動ブロックと前記第 1 の筐体との間には中間ブロックが設けられ、前記中間ブロックと前記第 1 の筐体との間は、前記第 1 の筐体の変形を吸収する変形吸収手段により密封されていることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の位置決め装置。

【請求項 6】 前記移動ブロックを、前記第 1 の筐体に対して移動可能に支持する軸受を有することを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の位置決め装置。

【請求項 7】 前記軸受は、非接触形の軸受であることを特徴とする請求項 6 に記載の位置決め装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、たとえば外部環境から隔離された室内でワークを移動可能な位置決め装置に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体製造装置などにおいては、真空や

特殊ガス雰囲気に維持したプロセス室内で、ワークをステージに載置して移動させて加工処理することが行われている。ここで、プロセス室内に位置決め装置を設けると、その可動部に補給する潤滑剤などが飛散してプロセス室内を汚染するおそれがある。

【0003】このような問題に対して、たとえば米国特許第 4191385 号には、一体型負圧密封式ガス軸受組立体が開示されている。かかる従来技術においては、軸受ブロック上に 2 次元方向に移動可能な可動部を設け、さらに軸受ブロックと可動部との間にプロセス室を形成し、差動排気シールによりプロセス室と外部とを密封することによって、プロセス室を負圧環境に維持したまま、その内部で可動部上に載置したワークの処理を行えるようにしている。従って、ワークを駆動する駆動部をプロセス室外に設置することができ、それによりプロセス室の汚染を抑止でき、また駆動部のメンテナンスも容易に行えるようになっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、このようなプロセス室内における加工処理は、半導体の製造など、極めて高い精度を要するワークに適用されるものである。ここで、加工の基準となる面を筐体の内面とすることも考えられる。しかしながら、例えばプロセス室を真空にした場合、プロセス室を覆う筐体には、筐体内外の気圧差に基づく大きな力が加わるので、微小な変形が生ずる。又、プロセス室と連通する開口を、移動ブロックに対峙させたとき、開口内が真空であることから、移動ブロック自体にも微小な変形が生じることとなる。かかる場合、移動ブロックが変形すると、加工の基準となる加工基準位置が変化して、精度の良い加工処理が行えない恐れがある。そのような問題に対し、移動ブロック等の肉厚を増大させることによって変形を抑えるという考えもある。しかしながら、移動ブロック等の肉厚を増大させると、装置全体が重くなるという新たな問題が生じる。

【0005】そこで本発明は、かかる従来技術の問題点に鑑み、移動ブロックの変形を抑え、精度の良い位置決めを達成し、すなわち軽量化と高精度位置決めとを両立できる位置決め装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上述の目的を達成するために、本発明の位置決め装置は、減圧下に曝されるプロセス室内に連通する第 1 の開口を有する第 1 の案内面を備えた第 1 の筐体と、前記第 1 の案内面に対して所定の隙間を介して対向した状態で、少なくとも一方向に移動可能に設けられた移動ブロックと、前記第 1 の開口を囲むようにして、前記第 1 の筐体と前記移動ブロックとの間に設けられ、前記プロセス室内と、前記プロセス室内よりも高圧のプロセス室外との間をシールする第 1 の差動排気シールとを備えた位置決め装置において、前記移

動ブロックを挟んで前記プロセス室と反対側に、前記プロセス室外より低圧の減圧室を設けたことを特徴とする。

【0007】

【作用】本発明の位置決め装置によれば、減圧下に曝されるプロセス室内に連通する第1の開口を有する第1の案内面を備えた第1の筐体と、前記第1の案内面に対して所定の隙間を介して対向した状態で、少なくとも一方に移動可能に設けられた移動ブロックと、前記第1の開口を囲むようにして、前記第1の筐体と前記移動ブロックとの間に設けられ、前記プロセス室内と、前記プロセス室内よりも高圧のプロセス室外との間をシールする第1の差動排気シールとを備えた位置決め装置において、前記移動ブロックを挟んで前記プロセス室と反対側に、前記プロセス室外より低圧の減圧室を設けたので、前記移動ブロックを挟んで、前記プロセス室の第1の開口内の気圧と、前記減圧室内の気圧とを近づけることで、たとえ前記移動ブロックの肉厚を薄くしてもその変形を効果的に抑えることができ、それにより軽量でありながら高精度な位置決めを達成する位置決め装置を提供できる。尚、前記第1の開口内の気圧と前記減圧室内の気圧とは、必ずしも一致させる必要はない。

【0008】更に、前記減圧室は、前記プロセス室に対応した第2の開口を有する第2の筐体内に形成され、前記第2の開口には、前記移動ブロックとの間に、所定の隙間を介して対向した状態で案内する第2の案内面と、前記第2の案内面と前記移動ブロックとの対向面に設けられ、前記減圧室内と、前記減圧室内よりも高圧の減圧室外との間をシールする第2の差動排気シールと、が設けられていれば、前記第2の筐体に対して、前記移動ブロックを移動可能に案内でき、且つ前記減圧室内を、前記減圧室外の気圧に関わらず所定の気圧に維持することができる。尚、第2の筐体は、第1の筐体と一体でも別体でも良い。

【0009】又、前記プロセス室と前記減圧室とは互いに連通されており、前記第1の開口と前記第2の開口とは、同じ形状を有し、且つ対向する位置に配置されていれば、前記移動ブロックの表裏面に作用する負圧による変形モードを均衡させることができ、前記移動ブロックの肉厚に関わらず、その変形を極力抑制できる。又、前記減圧室を減圧するためのポンプを設ける必要もなくなり、それにより装置のコストを抑制できる。

【0010】一方、前記プロセス室とは前記減圧室とは互いに非連通状態に維持されており、前記減圧室を減圧するためのポンプが設けられていれば、前記減圧室を減圧するポンプを別個なものとするので、減圧効率を高めることができる。又、前記減圧室の気圧は、前記プロセス室ほど低める必要がないので、その分だけ、前記減圧室を減圧するポンプを低容量で低コストなものとして、装置全体としてのコスト低減を図ることができる。

更に、前記プロセス室内の気圧に関わらず、前記減圧室内を所定の気圧に調整することによって、前記移動ブロックの変形の微調整など高度な動作を行うこともできる。

【0011】更に、前記移動ブロックと前記第1の筐体との間には中間ブロックが設けられ、前記中間ブロックと前記第1の筐体との間には、前記第1の筐体の変形を吸収する変形吸収手段により密封されていると、前記第1の筐体の変形しても、その変形が前記移動ブロックに伝わるのが抑制され、より高精度の位置決めを達成できる。尚、前記変形吸収手段を設ける位置を、前記第1の差動排気シールを囲う領域と略等しくすることで、前記中間ブロックの変形を極力抑制することができる。

【0012】又、前記移動ブロックを、前記第1の筐体に対して移動可能に支持する軸受を有すると、前記移動ブロックの移動が円滑となるため好ましい。

【0013】更に、前記軸受は、非接触形の軸受であると、組立性に優れ、精度を出しやすいという利点がある。

【0014】ここで、差動排気シールとは、例えば対向する2面間の微小な隙間にある気体を排気することにより、非接触の状態で、対向面を挟む両側の雰囲気（例えば大気圧と高真空）を一定の状態に保つように機能するものをいう。以下に述べる実施の形態においては、排気面を有する部材を差動排気シールという。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の好適な実施の形態について説明する。図1は、本発明の第1の実施の形態にかかる位置決め装置の正面断面図であり、差動排気シールについては簡略化して示している。図1に示すように、本実施の形態の位置決め装置10は、プロセス室P並びにプロセス室Pとその外部とを連通する開口（第1の開口）20aを有する第1の筐体20と、第1の筐体20の開口20aを遮蔽するように配置された移動ブロック30と、移動ブロック30を挟んで第1の筐体20に対向して配置された第2の筐体40とから構成されている。プロセス室Pは、簡略化して示す配管を介してポンプP1により吸引され負圧となっており、第2の筐体40内に形成された減圧室Rは、簡略化して示す配管を介してポンプP3により吸引されており、同様に負圧となっている。減圧室Rは、開口（第2の開口）40aにより囲われている。尚、開口20aと開口40aとは、同じ形状を有し、対向する位置に形成されている。

【0016】移動ブロック30は、その両端を不図示の軸受で支持され大気圧下に設けられる不図示の駆動部（例えばモータ+ボールねじ、又はリニアモータ等）により、図において左右方向に移動可能となっており、また中央にワーク（不図示）を支持するテーブル31を配置している。第1の筐体20の開口20aの周囲であつ

て、移動ブロック30に対向する面には、所定の隙間を介して第1の差動排気シール50が設けられている。一方、第2の筐体40の、移動ブロック30に対向する面には、所定の隙間を介して第2の差動排気シール60が設けられている。第1の差動排気シール50と、第2の差動排気シール60は、それぞれ簡略化して示す配管を介してポンプP2により吸引されており、プロセス室P及び減圧室Rと外部とを密閉している。尚、本実施の形態では、移動ブロック30の上面に対向する不図示の軸受面が第1の案内面を構成し、移動ブロック30の下面に対向する不図示の軸受面が第2の案内面を構成する。

【0017】ここで、第2の筐体40が設けられていない場合を想定する。かかる場合には、移動ブロック30の下面には大気圧(約 10^5 Pa)が常に作用しているので、プロセス室Pの真空度が高まるに連れ、移動ブロック30は、その上面中央が図において上方に引っ張られるように変形する。図1において、二点鎖線でかかる変形を誇張して示している。このような変形が微小であっても、テーブル31の高さ位置が変化することで、ワークの高精度な加工が困難となる。

【0018】これに対し、本実施の形態においては、第1の筐体20に対向して第2の筐体40を設け、しかもその内部の減圧室Rを負圧としているため、それにより移動ブロック30の下面が図において下方に引っ張られ、プロセス室Pの負圧による変形を抑制し、移動ブロック30を略無変形の状態に維持することができる。従って、テーブル31の高さ位置が変化しないため、高精度な位置決めが達成できる。又、開口20aと開口40aとを、同じ形状とし、対向する位置に形成することで、移動ブロック30の変形モードを均衡させ、より高精度な位置決めを達成できる。

【0019】尚、減圧室Rの真空度は、プロセス室Pの真空度に一致させる必要はなく、たとえばプロセス室Pの気圧を 10^{-5} Paとしたときに、減圧室Rの気圧を 10^{-4} Pa程度(大気圧の $1/10$ 程度)としても、移動ブロック30の変形を、減圧室Rを設けない場合に比べて $1/10$ 程度に抑えることができる。それにより、減圧室RのポンプP3を、より低容量で安価なポンプとすることができ、装置の低コスト化を図れる。但し、移動ブロック30に減圧室Rとプロセス室Pとを連通する通路を設ければ、減圧室用のポンプP3は不要となる。また、移動ブロック30を駆動する駆動部として、移動ブロック30を一方向に移動可能なものを示したが、例えばXYステージや回転テーブル、又は両者の組み合わせ等としても良い。

【0020】図2は、第2の実施の形態にかかる位置決め装置110の正面断面図であり、密閉されている筐体の上部を省略し且つ差動排気シール及び静圧軸受に関しては簡略化して示している。図3は、図2の位置決め装置110を矢印III-IIIで切断して矢印方向に見た図で

ある。図4は、図3の位置決め装置110を矢印IV-IVで切断して矢印方向に見た図である。図5～7は、それぞれ図3の位置決め装置110をV-V、VI-VI、VII-VII線で切断して矢印方向に見た図である。

【0021】図2に示すように、本実施の形態の位置決め装置110は、プロセス室Pを含む且つプロセス室Pとその外部とを連通する開口120aを有する第1の筐体120と、第1の筐体120の開口120aに対向して配置された移動ブロック130と、第1の筐体120と移動ブロック130との間に挟まれた中間ブロック170と、移動ブロック130を挟んで第1の筐体120(或いは中間ブロック170)の反対側に配置された第2の筐体140とから構成されている。プロセス室Pは、不図示のポンプにより吸引され負圧となっている。

【0022】図2、図5～7で、移動ブロック130の両側の上面は、中間ブロック170に対して所定の隙間を介して、静圧軸受181(その下面が第1の案内面)で支持され、移動ブロック130の両側の下面は、第2の筐体140に対して所定の隙間を介して、静圧軸受182(その上面が第2の案内面)で支持され、移動ブロック130の両側面は、軸受ブロック183、184に設けられた静圧軸受185で支持されている。従って、移動ブロック130は、図2において紙面に垂直方向に(図3においては上下方向に)移動可能となっている。尚、本実施の形態では、静圧軸受181、182、185は、それぞれ略円筒形の多孔質グラファイトであるので、その軸受面が、中間ブロック170、筐体140、或いは軸受ブロック183、184と面一となるように固定されており、不図示のエア供給路を介してエアが供給されるようになっている。静圧軸受181に隣接し且つその内側における移動ブロック130の上面と、中間ブロック170との間は、第1の作動排気シール150で密封され、静圧軸受182に隣接し且つその内側における移動ブロック130の下面と、第2の筐体140との間は、第2の作動排気シール160により密封されている。静圧軸受181、182、185は、ポンプP4から圧送された空気により、対向する面を非接触に支持することができる。一方、差動排気シール150、160は、ポンプP2に吸引されることで負圧となっている。更に、静圧軸受181と第1の差動排気シール150との間の環状空間154(詳細は後述)と、静圧軸受182と第2の差動排気シール160との間の環状空間164(詳細は後述)とは、大気圧に維持されるようになっている。

【0023】不図示の定盤上に支持された筐体120は、その下壁120cに、長孔状の開口(第1の開口)120aを形成している。図2で、筐体120の下壁120cの下面には、長円形状の浅い座繰り部120dが形成されている。下壁120cに対向する中間ブロック170の上面には、座繰り部120dの周囲に沿って溝

部 170a が形成されている。溝部 170a 内には、変形吸収手段としての O-リング 171 が配置されている。O-リング 171 は、筐体 120 の下壁 120c の下面に当接し、中間ブロック 170 との間を密封するようになっている。尚、図 2 に明示されていないが、溝部 170a の外側の周囲においても、筐体 120 の下壁 120c の下面と、中間ブロック 170 の上面との間には、隙間が設けられている。この外側の周囲の隙間は、0.1mm 程度のものであるが、これにより中間ブロック 170 の上面と、下壁 120c の下面との非接触状態が保たれる。

【0024】中間部材 170 の中央には長円の開口 170b が形成されている。かかる開口 170b 及び第 1 の筐体 120 の開口 120a を貫通するようにして、軸 131 が延在している。軸 131 は、移動ブロック 130 の上面に取り付けられて一体となっている。軸 131 内を貫通する通路 132 は、第 1 の筐体 120 内のプロセス室 P と、第 2 の筐体 140 と移動ブロック 130 と第 2 の差動排気シール 160 とで形成された減圧室 R とを連通している。減圧室 R が移動ブロック 130 の下面と対向している部分が、開口（第 2 の開口）140a となっている。尚、移動ブロック 130 は、不図示の駆動部に、連結部 133（図 3）を介して連結されている。駆動部としては、例えばモータとボールねじ等の送りねじとの組み合わせ、モータとベルト及びプーリとの組み合わせ、或いはリニアモータ等を用いることができる。又、静圧軸受 185 の代わりに或いはそれに加えて、第 2 の筐体 140 に対して移動ブロック 130 を駆動することができる超音波モータ（不図示）を設けることで、駆動部及び連結部 133 を省略することもできる。又、連結部 133 を設ける代わりに、移動ブロック 130 の長手方向端部に、連結部を設け、これを介して駆動部を連結するようにしても良い。この場合、移動ブロック 130 の短手方向の開口は遮蔽すると好ましい。

【0025】差動排気シール 160 は、溝 161、162、163 と、連通孔 165、166、167 と、排気孔 169 とから構成される。図 3 において、第 2 の筐体 140 の上面に形成された長円状の減圧室 R の周囲に沿って、4 本の溝 161～164 がトラック状に延在している。そのうち溝 164（前記環状空間）は、接線方向両側に延び第 2 の筐体 140 の両端面で大気へ開放している。図 3、図 6 又は 7 に示すように、溝 161～163 の溝底から、第 2 の筐体 140 の内部に向かって、それぞれ連通孔 165～167 が形成され、図 5～7 に示すごとく第 2 の筐体 140 の内部を長手方向に延在する 6 本の排気孔 169 に連通している。排気孔 169 は、両端が第 2 の筐体 140 の外部へと抜けており、それぞれ不図示の吸引ポンプに接続されているが、図 5～7 に示すように、第 2 の筐体 140 の内部に向かうに連れ（すなわち開口 170b 寄りのものほど）太くなる径を

有していると好ましい。

【0026】差動排気シール 150 は、溝 151、152、153 と、連通孔 155、156、157 と、排気孔 159 とから構成される。中間ブロック 170 の長孔 170b の周囲に沿って、4 本の溝 151～154 がトラック状に延在している。そのうち溝 154 は、接線方向両側に延び中間ブロック 170 の両端面で大気へ開放している。図 6、7 に示すように、溝 151～153 の溝底から、第 2 の筐体 140 の内部に向かって、それぞれ連通孔 155～157 が形成され、図 5～7 に示すごとく中間ブロック 170 の内部を長手方向に延在する 6 本の排気孔 159 に連通している。排気孔 159 は、両端が中間ブロック 170 の外部へと抜けており、それぞれ不図示の吸引ポンプに接続されているが、図 5～7 に示すように、中間ブロック 170 の内部に向かうに連れ（すなわち開口 140a 寄りのものほど）太くなる径を有していると好ましい。

【0027】次に、本実施の形態に係る位置決め装置 110 の動作について説明する。不図示の駆動源の駆動力は、連結部材 133 を介して移動ブロック 130 に伝達され、それにより軸 131 も一体で移動するので、軸 131 の上端に取り付けられたテーブルに載置されたワーク（不図示）を、第 1 の筐体 120 内で任意の位置に位置決めできる。

【0028】ここで、第 1 の筐体 120 の内部が真空であった場合、第 1 の筐体 120 の内外の気圧差が大きくなり、それに応じて第 1 の筐体 120 が微小変形する。より具体的には、開口 120a の付近が最も剛性が低いので、図 2 で開口 120a を上方に押し上げるように変形する。本実施の形態においては、第 1 の筐体 120 の下壁 120c の中央部が変形により上方に移動しても、変形吸収手段としての O-リング 171 は、第 1 の筐体 120 の下壁 120c の下面から離隔することがなく、第 1 の筐体 120 と中間ブロック 170 との間の密閉性は維持される。すなわち、予め第 1 の筐体 120 の変形量（かかる変形は第 1 の筐体 120 と中間ブロック 170 との間の微小隙間により保証される）を見込み、常に O-リング 171 が第 1 の筐体 120 と中間ブロック 170 との双方に密着した状態を保つように設定されている。つまり、プロセス室 P 内が減圧され、第 1 の筐体 120 の下壁 120c がたわみにより上方に変位するにつれ、O-リング 171 の弾性変形量（つぶれ代）は小さくなっていくが、想定される最大変位量に達しても、O-リング 171 の弾性変形が完全になくならないようにしている。すなわち、第 1 の筐体 120 は、不図示の定盤上に不図示の支持脚を介して支持されており、一方、中間ブロック 170、第 2 の筐体 140、及び軸受ブロック 183、184 よりなる移動ブロック 130 の案内機構も、前記定盤上面を基準にして固定されているので、前記支持脚の高さと中間ブロック 170 の上面

の高さの差が、上記の条件を満たすように設定されている。このように、変形吸収手段としてＯーリング１７１を用いることにより、部品点数が少なくて済む簡単な構成を達成でき、移動ブロック１３０の案内機構を構成する中間ブロック１７０、第２の筐体１４０、及び軸受ブロック１８３、１８４に第１の筐体１２０の変形による影響を及ぼすことが回避される。

【００２９】又、本実施の形態では、第２の筐体１４０の減圧室Ｒが通路１３２を介してプロセス室Ｐに連通しているため、減圧室Ｒの気圧はプロセス室Ｐの気圧に一致する。従って上下面の気圧が釣り合っているため、移動ブロック１３０の中央の変形を抑制できる。更に、本実施の形態では、Ｏーリング１７１の位置は、差動排気シール１５０と静圧軸受１８２との間（大気に連通する溝１５４）と略一致するため、プロセス室Ｐにつながる中間ブロック１７０の上面の溝１７０ａの内側の範囲が真空になった場合に、中間ブロック１７０の反対側が差動排気シール１５０となることから、中間ブロック１７０の変形を効果的に抑制することができる。すなわち、差動排気シール１５０の部分の中間ブロック１７０と移動ブロック１３０との間の隙間内の気圧は、プロセス室Ｐ内とは同一ではないが、十分これに近いと考えることができる。一方、移動ブロック１３０は、その上下面に差動排気シール１５０、１６０と、静圧軸受１８１、１８２とをバランス良く対向させているため、それらから受ける力が釣り合っており、すなわち上下面の気圧差が全くないので、それに起因する曲げ変形も全くないこととなる。これらにより、中間ブロック１７０の下面と移動ブロック１３０の上面との間隔は略初期状態に維持されるため、差動排気シール１５０及び静圧軸受１８１の機能を損なうことがなく、移動ブロック１３０の下面と第２の筐体１４０の上面との間隔も略初期状態に維持されるため、差動排気シール１６０及び静圧軸受１８２の機能を損なうことがない。又、プロセス室Ｐの内部と外部（大気圧下）との差圧に起因する軸受に対する負荷がないので、前記差圧が変動しても軸受に対する負荷は変動することはない。

【００３０】第１の実施の形態に比較すると、移動ブロック１３０両側の気圧を同一にできるので、気圧差をなくすことによる変形の抑制という点に加え、中間ブロック１７０、第２の筐体１４０、及び軸受ブロック１８３、１８４で構成される移動ブロック１３０の案内機構は、不図示の定盤を基準にして組まれますと共に、変形が全くないので高精度な移動が容易に得られるという点でも効果的である。又、プロセス室Ｐと減圧室Ｒを吸引するポンプを別個にした場合、一方のポンプに支障が生じたときに、上下面に作用する気圧差が激しくなり移動ブロックの過大な変形が生じる恐れがあるが、本実施の形態では、ポンプに支障が生じて、上下面に作用する気圧差はゼロであるから、移動ブロックの変形は生じるこ

とがない。尚、中間ブロック１７０の上下面に作用する気圧差は、厳密にはゼロではないが、上述のように十分小さいので変形も十分抑制できる。

【００３１】尚、案内としては、作り込みの観点から静圧軸受１８１、１８２、１８５が優れている。案内面とシール面とを同一平面（或いは微小な段差を持った面）として、平行度・平面度を厳密に管理しながらも容易に形成できるからである。リニアガイドなどの別個の案内も利用することができるが、非接触シールである差動排気シールの特性を十分に引き出すためには、非接触式の案内がより優れているといえる。尚、非接触式の案内としては、磁気軸受や、磁気軸受と静圧軸受とを組み合わせたハイブリッド軸受なども含まれる。尚、通路１３２を設ける代わりに、減圧室Ｒ内を減圧するポンプを別個に設けるようにしてもよい。この場合、減圧室Ｒ内は、例えば 10^{-4} Pa程度にすることにより、移動ブロック１３０等の変形を抑制できるので、このポンプ及び差動排気シール１６０のためのポンプの能力は低いもので済むという利点がある。

【００３２】図８は、本実施の形態の変形例を示す正面断面図である。本変形例においては、第１の筐体１２０（開口１２０ａが拡大した点を除く）、中間ブロック１７０、移動ブロック１３０、第２の筐体１４０の構造自体は、第２の実施の形態と同様であるので説明を省略する。本変形例においては、Ｏーリング１７１の代わりにベローズ１７２を用いている。ベローズ１７２は、上端がホルダ１７３により第１の筐体１２０に取り付けられ、下端がホルダ１７４により中間ブロック１７０に取り付けられている。

【００３３】本変形例においても、第１の筐体１２０の下壁１２０ｃが変形により上方に移動すると、変形吸収手段としてのベローズ１７２は伸張することで、第１の筐体１２０と中間ブロック１７０との間の密閉性を維持するようになっている。又、本変形例でも、ホルダ１７４を中間ブロック１７０に対して密封するＯーリング１７５の位置が、差動排気シール１５０と静圧軸受１８２との間（大気に連通する溝１７０ｃ）と略一致するため、Ｏーリング１７５を収容する溝１７０ａの内側の範囲が真空になった場合に、中間ブロック１７０の反対側が差動排気シール１５０となることから、中間ブロック１７０の変形を抑制することができる。本変形例では、第１の筐体１２０の比較的大きな変形を、より高い信頼性で吸収することができる。

【００３４】図９は、第３の実施の形態の位置決め装置２１０を示す正面断面図である。図１０は、図９の位置決め装置２１０をX-X線で切断し矢印方向に見た図である。図において、移動ブロック２３０は、上角板２３０ａと、中角軸２３０ｂと、下角板２３０ｃとを直列に連結した構成を有し、更に中央に通路２３２を形成している。通路２３２は、第１の筐体２２０のプロセス室Ｐと

第2の筐体240の減圧室Rとを連通している。移動ブロック230の下角板230cは、静圧軸受281、282、285により案内され、図10で左右方向に移動可能に支持されており、又、差動排気シール260により、第2の筐体240に対して密封されている。上角板230aは、差動排気シール250により、中間ブロック270に対して密封されている。第1の筐体220と中間ブロック270とは、変形吸収手段であるOーリング271により密封されている。

【0035】本実施の形態においても、第2の筐体240の減圧室Rが通路232を介してプロセス室Pに連通しているの、減圧室Rの気圧はプロセス室Pの気圧に一致する。従って移動ブロック230の中央の変形をその分だけ抑制できる。更に、プロセス室の内部と外部との差圧に起因する軸受に対する負荷がないので、前記差圧が変動しても軸受に対する負荷が変動することがない。

【0036】図11は、第4の実施の形態の位置決め装置310を示す正面断面図である。第4の実施の形態においては、図2の実施の形態に対して、静圧軸受を設ける代わりにリニアガイドを用いている点が主として異なっているの、共通するそれ以外の点については詳細な説明を省略する。図11において、定盤Aに対して中間ブロック370は支持脚372によって固定されている。移動ブロック330は、中央の軸331を貫通する通路332を形成している。通路332は、第1の筐体320のプロセス室Pと第2の筐体340の減圧室Rとを連通している。移動ブロック330は、軸受としてのリニアガイド380により案内され、紙面垂直方向に移動可能に支持されている。又、移動ブロック330は、差動排気シール350、360により、中間ブロック370、第2の筐体340に対して密封されている。第1の筐体320と中間ブロック370とは、変形吸収手段であるOーリング371により密封されている。本実施の形態においても、上述の実施の形態と同様な作用効果を奏する。

【0037】以上、本発明を実施の形態を参照して説明してきたが、本発明は上記実施の形態に限定して解釈されるべきではなく、適宜変更・改良が可能であることはもちろんである。例えば、差動排気シール150の溝部151、152、153及び差動排気シール160の溝部161、162、163は、3列にしたが、これに限定されず、吸引ポンプの性能、プロセス室内外の差圧の大きさ、等に応じ、2列あるいは4列以上としても良い。また、第1の筐体120と、中間ブロック170との隙間の大きさも、吸引ポンプ等の性能との兼ね合いで決まるもので、数 μ mから数100 μ mまで適宜選択可能である。さらに、軸受としては、リニアガイドや静圧軸受に限らず、例えばクロスローラガイド等、他の転がり軸受など各種の軸受を用いることができる。またOー

リング等の位置決め用の溝部を中間ブロック側に設けるようにしたが、第1の筐体側、あるいは双方に設けられるようにしてもよい。

【0038】

【発明の効果】本発明の位置決め装置によれば、減圧下に曝されるプロセス室内に連通する第1の開口を有する第1の案内面を備えた第1の筐体と、前記第1の案内面に対して所定の隙間を介して対向した状態で、少なくとも一方向に移動可能に設けられた移動ブロックと、前記第1の開口を囲むようにして、前記第1の筐体と前記移動ブロックとの間に設けられ、前記プロセス室内と、前記プロセス室内よりも高圧のプロセス室外との間をシールする第1の差動排気シールとを備えた位置決め装置において、前記移動ブロックを挟んで前記プロセス室と反対側に、前記プロセス室外より低圧の減圧室を設けたので、前記移動ブロックを挟んで、前記プロセス室の第1の開口内の気圧と、前記減圧室内の気圧とを釣り合わせることで、前記移動ブロックの肉厚を薄くしてもその変形を効果的に抑えることができ、それにより軽量でありながら高精度な位置決めを達成する位置決め装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施の形態にかかる位置決め装置10の正面断面図である。

【図2】第2の実施の形態にかかる位置決め装置110の正面断面図である。

【図3】図2の位置決め装置110を矢印III-IIIで切断して矢印方向に見た図である。

【図4】図4は、図3の位置決め装置110を矢印IV-I Vで切断して矢印方向に見た図である。

【図5】図3の位置決め装置110をV-V線で切断して矢印方向に見た図である。

【図6】図3の位置決め装置110をVI-VI線で切断して矢印方向に見た図である。

【図7】図3の位置決め装置110をVII-VII線で切断して矢印方向に見た図である。

【図8】第2の実施の形態にかかる変形例の正面断面図である。

【図9】第3の実施の形態の位置決め装置210を示す正面断面図である。

【図10】図9の位置決め装置210をX-X線で切断して矢印方向に見た図である。

【図11】第4の実施の形態の位置決め装置310を示す正面断面図である。

【符号の説明】

10、110、210、310	位置決め装置
20、120、220、320	第1の筐体
30、130、230、330	移動ブロック
40、140、240、340	第2の筐体
70、170、270、370	中間ブロック

13

14

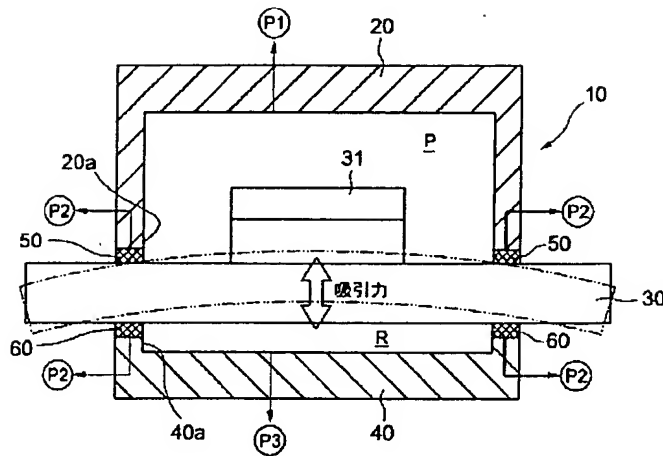
50, 60, 150, 160, 250, 260, 35

P プロセス室

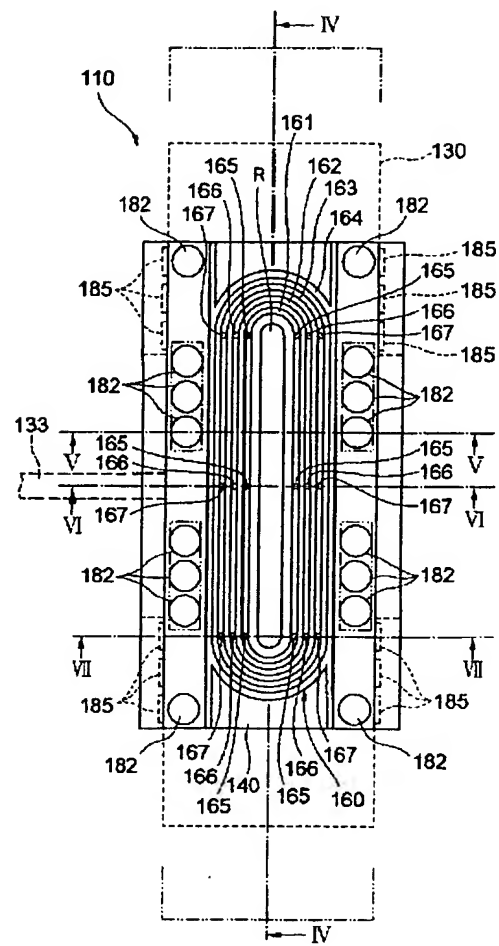
0, 360 差動排気シール

R 減圧室

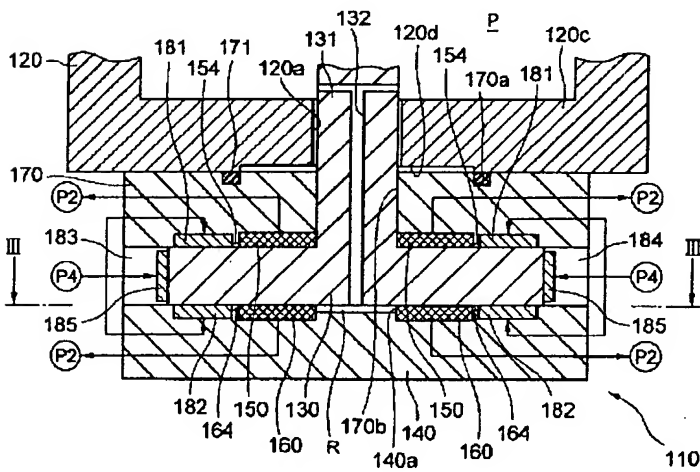
【図1】



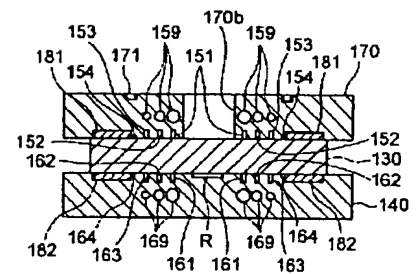
【図3】



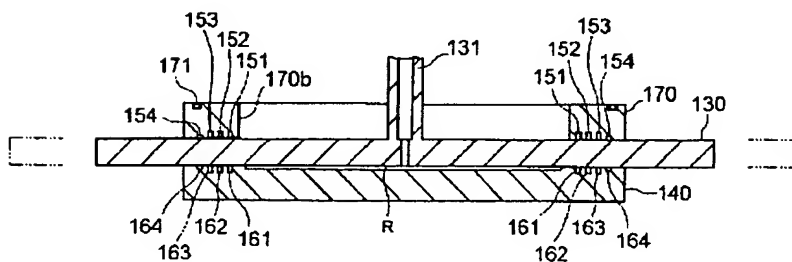
【図2】



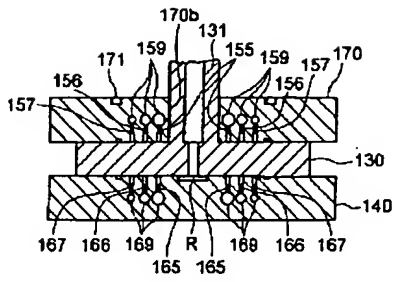
【図5】



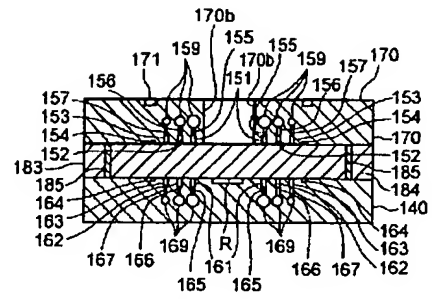
【図4】



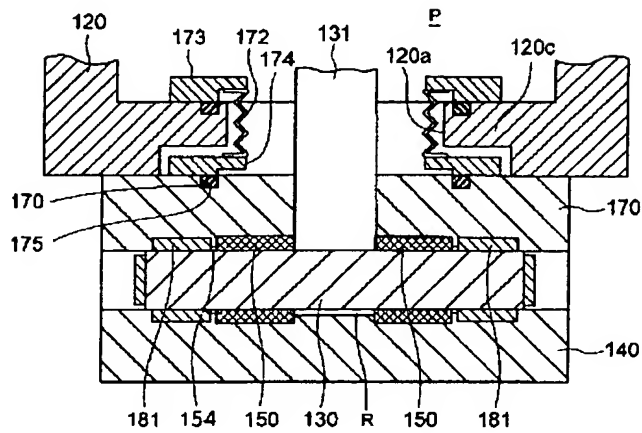
【図 6】



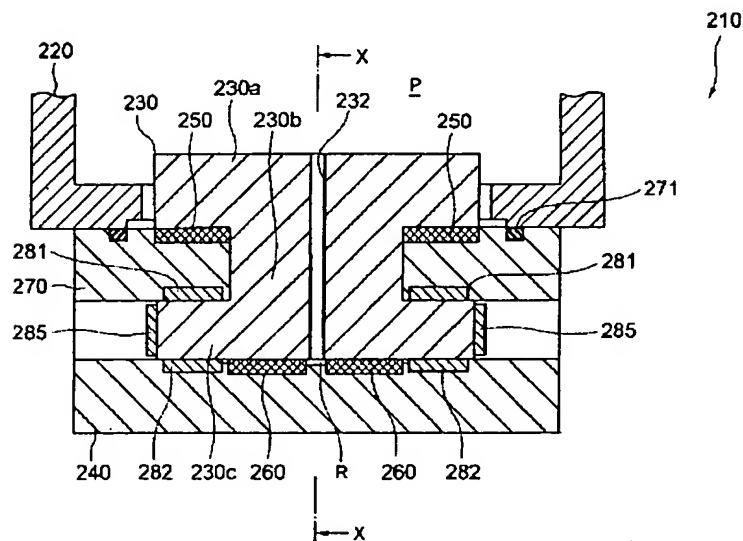
【図 7】



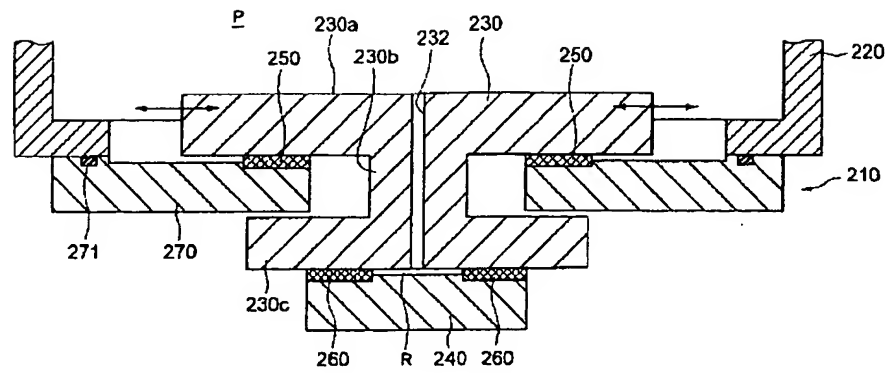
【図 8】



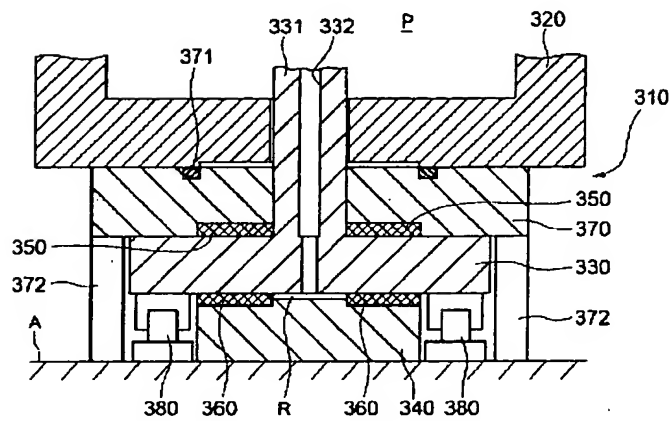
【図 9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3J102 AA02 BA05 CA11 CA19 CA34
EA02 EA06 EA13 EA17 EA22
EA24 GA01
5F031 HA53 KA05 LA02 NA04 NA05